

Рис. 4 – Зависимость удельной межфазной поверхности от расхода воздуха на аэратор: 1 – плоский аэратор; 2 – трубчатый аэратор.

1. Мешенгиссер Ю. М. Математическая модель формирования пузырьков воздуха при аэрации // *Химия и технология воды*. – Т. 21, № 2. – 1999. – С. 122-129.

2. Мешенгиссер Ю. М. Характеристика эксплуатационных параметров полимерных трубчатых аэраторов // *Наук. вісн. будівництва*. Вип. 7. – Харків: ХДТУБА, 1999. – С. 96-101.

Получено 20.01.2000

© Мешенгиссер Ю. М., 2000

УДК 620.197

О. В. ПУСТОВОЙТОВ

Харьковская государственная академия городского хозяйства

ТРУБОПРОВОДЫ И ЕМКОСТИ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ В СТЕКЛОПЛАСТИКОВОЙ ОБОЛОЧКЕ

Показана техническая целесообразность и экономическая эффективность разработки многослойных трубопроводов, резервуаров и ряда других конструкций высокого давления. Приведены примеры таких конструкций с предварительно напряженными стеклопластиковыми покрытиями, разработанных в ХГАГХ.

Рациональное и экономное использование материалов на основе новых конструктивных принципов – важное направление научно-технического прогресса в Украине. Таким новым направлением в конструировании является принцип многослойности. Его промышленное применение началось с 40-х годов прошлого столетия в связи с развитием химической промышленности, потребовавшей использования сосудов высокого давления, многослойных трубопроводов и др.

Как показали исследования, многослойные конструкции позволяют по-новому решать новые вопросы повышения производительности

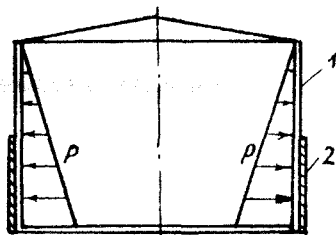
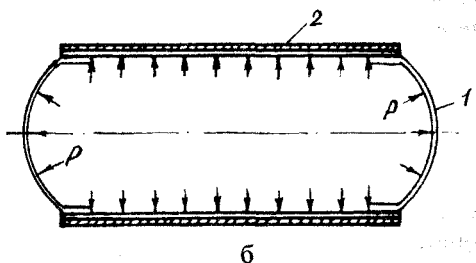
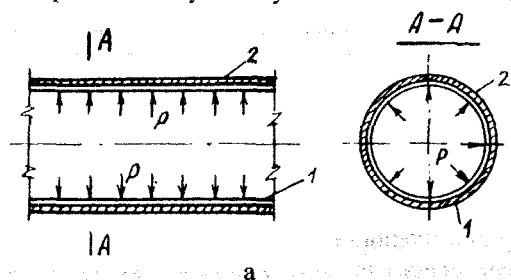
сти, мощности и надежности оборудования, превышая возможности оборудования, изготовленного в однослойном исполнении.

Известно, что внутреннее давление, воспринимаемое монолитным стальным цилиндром (трубой) без пластических деформаций, нельзя увеличить выше $\sigma_m / \sqrt{3}$, как бы ни увеличивали толщину стенок цилиндра (здесь σ_m — предел текучести стали). Причиной этого является малое участие слоев цилиндра в восприятии нагрузки. Поэтому увеличение наружного диаметра цилиндра не приводит к соответствующему повышению его прочности. Изготавливая цилиндр скрепленным, т.е. состоящим из двух или более концентрически расположенных труб, одетых одна на другую с натягом, можно достигнуть уменьшения суммарных напряжений во внутренней части цилиндра. Нетрудно доказать, что при данной толщине стенки цилиндра сопротивление его с числом надетых на него дополнительных слоев увеличивается. Аналогичного эффекта можно добиться путем многослойной намотки на цилиндр (сердечник, трубу) стальной проволоки, ленты и др.

В Харьковской государственной академии городского хозяйства разработаны эффективные конструкции в двухслойном (многослойном) исполнении: стальные, бетонные, асбестоцементные и др. трубы, баковая аппаратура и т.п. По этому принципу сначала изготавливали тонкостенный цилиндрический сердечник будущей конструкции, затем на него наносили предварительно напряженное стеклопластиковое покрытие путем обмотки высокопрочной стеклопластиковой ленточной арматурой (см. рисунок).

Исследовали вопросы оптимизации параметров стеклопластиковых покрытий, влияние предварительного напряжения на работу комплексной конструкции, прочность при эксплуатационных нагрузках на моделях, проверяли действительную работу некоторых конструкций трубопроводов. Полученные результаты показали, что имеется существенное различие между намоткой на цилиндр стальной проволоки (ленты) и намоткой анизотропной стеклопластиковой ленты. Так, высокая податливость ориентированной стеклопластиковой ленты в поперечном направлении приводит к тому, что под действием усилия натяжения каждый последующий слой сильно деформирует лежащие ниже слои в радиальном направлении. Кроме того, упругая податливость сердечника в радиальном направлении вызывает перераспределение кольцевых напряжений. Все это отражается на напряженном состоянии конструкции. Для создания равнопрочной конструкции, когда все слои стеклопластика под действием внутреннего давления

будут одновременно включаться в работу, намотку ленты необходимо производить по определенному закону.



В

Примеры конструкций со стеклопластиковым армированием:

а — двухслойная труба; б — металлогластопластиковая емкость; в — резервуар;

1 — сердечник; 2 — стеклопластик

Получены расчетные зависимости, связывающие толщину стенки трубопровода, внутреннее давление, толщину стеклопластикового покрытия, степень предварительного напряжения покрытия и др. Произведен технико-экономический анализ двухслойных трубопроводов, показавший целый ряд преимуществ таких конструкций перед существующими однослойными.

Испытания показали, что в стенках трубы со стеклопластиковым слоем критические напряжения как минимум на 50% выше, чем без покрытия. Для неметаллических труб (бетонные, асбестоцементные и т.п.) эта величина возрастает в 3-4 раза.

На рисунке (позиция в) показана конструкция вертикального цилиндрического резервуара большого объема с нижней частью корпуса, обжатой высокопрочной предварительно напряженной стеклопластиковой лентой. Заполняющая резервуар жидкость вызывает в его стенке кольцевые растягивающие напряжения, которые возрастают линейно с увеличением высоты и диаметра резервуара. Этому напряжению противодействует обжатие, которое должно быть рассчитано так, чтобы при заполненном резервуаре в стенке сохранился резерв по сжимающим напряжениям. В качестве основного материала резервуара использованы железобетон или листовая сталь.

Как показали исследования, обмотка резервуаров высокопрочной стеклопластиковой лентой в сравнении с обмоткой стальной проволокой дает возможность получить значительную экономию стали, повысить коррозионную стойкость и долговечность резервуаров, снизить их стоимость.

Получено 18.01.2000

© Пустовойтов О.В., 2000

УДК 699.82

А.І.КАБАК

Дніпропетровський державний університет

А.А.ФАЛЄЄВ, П.І.БАШТАННИК

Український державний хіміко-технологічний університет, м.Дніпропетровськ

В.І.ПОНОМАРЧУК

Запорізький механічний завод "Весна"

ПІДШИПНИКИ КОВЗАННЯ ДЛЯ ЛІЧИЛЬНИКІВ ВИТРАТИ ВОДИ З АРМОВАНОГО СПІВПОЛІМЕРУ ФОРМАЛЬДЕГІДУ

Досліджуються експлуатаційні властивості армованого співполімеру формальдегіду з метою його застосування як антифрикційного матеріалу для виробництва підшипників ковзання.

Обсяг виробництва полімерів у світі сьогодні перевищує випуск металів. Серед полімерних матеріалів особливе місце займають полімерні композити, що мають цілий комплекс цінних властивостей. В електронній, радіотехнічній, приладобудівній та інших галузях промисловості поширені композиційні матеріали на основі поліацеталів. Армовані поліацетали (співполімери формальдегіду) мають високу міц-